

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ РАЗВИТИЯ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ В ОТДЕЛЬНЫХ ЗЕРНАХ ДВУМЕРНОГО ПОЛИКРИСТАЛЛА АЛЮМИНИЯ С ПОМОЩЬЮ СКЛЕРОМЕТРИИ

А. В. Руденко, Т. Р. Зетова

Научный руководитель проф. Е. Е. Бадиян

Кафедра физики твердого тела

Физический факультет

Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина

При определении микротвердости применяются два различных способа. В первом способе деформирование образца происходит при движении индентора только в нормальном направлении. Во втором способе (склерометрия) индентор вначале внедряется в поверхность образца, а затем перемещается вдоль его поверхности, образуя при этом канавку. Последний способ позволяет получить более полную информацию не только о твердости исследуемого образца, но и о характере деформирования образца и его ориентационную зависимость.

Проведены склерометрические исследования закономерностей развития пластической деформации в зёрнах поликристалла алюминия с ориентацией $[001]$, $[110]$ и $[\bar{3}13]$. Для нанесения царапин использовался микротвердомер ПМТ-3. Специальное приспособление позволяло наносить царапины автоматически с постоянной скоростью. В качестве индентора использовалась алмазная пирамидка Виккерса с углом 136° при вершине. Царапание производилось при нагрузке, составляющей 5, 10, 20 г. Изображение канавок, возникающих при царапании поверхности образца, регистрировалось с помощью цифровой камеры, укрепленной на окуляре микротвердомера и подключенной к ПК, при нормальном и косом освещении поверхности образца.

Проведенные экспериментальные исследования показали, что при склерометрических исследованиях образцов алюминия при комнатной температуре имеет место эффект динамической рекристаллизации. На рентгенограмме, полученной от отдельного зерна поликристалла, после нанесения ряда царапин наряду с рефлексами Лауэ появляются дебаевские кольца с точечной структурой, свидетельствующей о возникновении в зоне деформирования мелкозернистой структуры. Склерометрические исследования с использованием освещения царапин под малым углом к поверхности образца и перпендикулярно направлению нанесения царапин, позволили, во-первых, обнаружить анизотропию микротвердости, во-вторых, показать, что характер развития пластической деформации так же зависит от кристаллографической ориентации направления царапин. И, последнее, обнаружен так называемый эффект механической полярности, когда микротвердость (ширина канавки), а так же внешний вид царапины зависит не только от ориентации царапины, но и от знака направления движения индентора.